

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**



① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off n l gungsschrift
⑩ DE 44 11 478 A 1

⑳ Aktenzeichen n: P 44 11 478.8
㉑ Anmeldetag: 29. 3. 94
㉒ Offenlegungstag: 24. 11. 94

㉓ Int. Cl.⁵:
G 01 F 23/00
G 01 F 23/28
G 01 F 23/20
B 65 D 90/48
B 65 F 1/14
G 08 C 19/00
H 04 B 7/24
// G 07 C 11/00

DE 44 11 478 A 1

③④ Innere Priorität: ③② ③③ ③①
22.05.93 DE 43 17 419.1

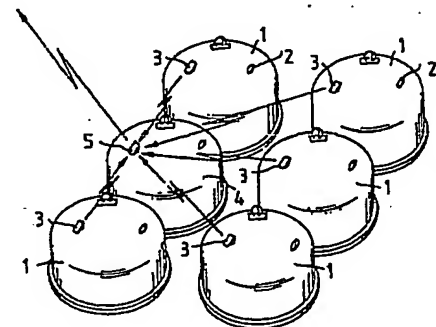
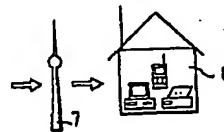
㉔ Anmelder:
Krone AG, 14167 Berlin, DE

㉕ Erfinder:
Mucha, Hans-Karl, 14165 Berlin, DE; Schlüter,
Michael, 12277 Berlin, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zur Überwachung der Füllstände von Wertstoff-Sammelbehältern

⑤⑦ Die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Füllstandsüberwachung von Wertstoff-Sammelbehältern zu entwickeln, das ein preiswertes Überwachen der Füllstände und eine effektive, wirtschaftliche Entleerung der Sammelbehälter gewährleistet, wird dadurch gelöst, daß die Füllstände der Wertstoff-Sammelbehälter 1 mittels eines elektronischen Füllstandsensors 1, 14, dem jeweils ein unidirektional arbeitendes Kurzstrecken-Funkmodul zugeordnet wird, erfaßt werden. Die Füllstandsdaten der einzelnen Behälter 1 werden an einen die Master-Funktion ausübenden Behälter 4, dem ein Funk-Modem 5 zugeordnet wird, in einem definierten Zeitintervall übertragen. Der die Master-Funktion ausübende Behälter 4 sendet die Füllstandsdaten der einzelnen Behälter 1 in einem definierten Zeitintervall über die Funkzentrale 7 an eine Zentrale 8 zur weiteren Verarbeitung.



DE 44 11 478 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Überwachung der Füllstände von Wertstoff-Sammelbehältern gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Wertstoff-Sammelbehälter sind als spezielle Container für Glas/Flaschen, für Papier/Pappe, für Verpackungsmaterialien aus Kunststoffen, für Batterien od. dgl. in unterschiedlicher Konzentration in den Ortschaften aufgestellt, um eine Rohstoffrückgewinnung zu ermöglichen. Die Container werden in festgelegten Zeitabständen entleert. Dabei zeigt es sich, daß die Container abhängig vom Aufstellungsort und abhängig von der Jahreszeit entweder überfüllt oder nur teilweise gefüllt sind. In beiden Fällen ist es nachteilig, daß die Festlegung des Tourenplanes zur Entleerung der Container ohne Kenntnis über deren Füllstand erfolgt.

Es ist bereits bekannt, die Behälter für den Hausmüll mit einem batterielosen Transponder auszurüsten, um das Müllaufkommen eines Haushaltes für Abrechnungszwecke zu ermitteln. Mittels dieses Transponders wird eine Codenummer in den Bordcomputer des Müllfahrzeugs zur Identifikation des Haushaltes eingespeichert. Es wird jedoch keine Füllstandsmessung vorgenommen (Zeitschrift "Elektronik", H.26/1992).

Es sind auch bereits eine Vielzahl von Vorrichtungen und Verfahren zur Füllstandsmessung von Behältern bekannt.

In der DE 38 12 293 C2 wird zur kontinuierlichen Messung des Füllstandes eines Behälters über dem Füllgut im Behälter ein Füllstandsmeßgerät angebracht, welches Schall- oder Ultraschallimpulse nach unten in den Behälter schickt und die an der Oberfläche des Füllguts reflektierten Echoimpulse empfängt. Der Zeitabstand zwischen der Aussendung eines Schall- oder Ultraschallimpulses und dem Empfang eines Echoimpulses entspricht der Schallaufzeit vom Füllstandsmeßgerät bis zur Füllgutoberfläche und wieder zurück zum Füllstandsmeßgerät. Bei bekannter Schallgeschwindigkeit kann daraus der Abstand der Füllgutoberfläche vom Füllstandsmeßgerät und somit der Füllstand im Behälter bestimmt werden.

In den DE 41 31 582 A1 und EP 0 508 143 A2 werden kapazitive Füllstandsmeßeinrichtungen für Behälter, Bunker oder Silos vorgeschlagen, welche die Veränderung der Dielektrizitätskonstante bei der Füllung ausnutzen.

In der EP 0 520 954 A1 wird eine optische Vorrichtung zur Füllstandserfassung von Tanks vorgeschlagen.

In der EP 0 449 023 A1 wird eine Vorrichtung zur Feststellung und Überwachung eines vorbestimmten Füllstandes in einem Behälter mittels Sensoren und schwingungsmechanischen sowie elektromechanischen Mitteln vorgeschlagen.

Aus der DE 40 16 373 A1 ist ein Verfahren zur Überwachung eines Kanalisationsnetzes bekannt, bei dem Meßdaten einzelner Meßpunkte im Netz erfaßt, aufgezeichnet und mittels einer Fernüberwachungs- bzw. Abfrageeinrichtung weiterverarbeitet werden. Die hier zu erfassenden und zu verarbeitenden Daten bilden jedoch eine zur Anmeldung gattungsferne Problematik und können nicht zur Füllstandsüberwachung von Wertstoff-Sammelbehältern herangezogen werden.

Es ist insgesamt keine Füllstandsmessung bekannt, die für die Überwachung des Füllstandes von Wertstoff-Sammelbehältern in wirtschaftlicher Weise angewendet werden könnte.

Der Erfindung liegt von daher die Aufgabe zugrunde,

ein Verfahren zur Füllstandsüberwachung von Wertstoff-Sammelbehältern zu entwickeln, das ein preiswertes Überwachen der Füllstände und eine effektive, wirtschaftliche Entleerung der Sammelbehälter gewährleistet.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1.

Durch das Verfahren wird das rechtzeitige Erkennen kritischer Füllstände in den Sammelbehältern ermöglicht. Das Verfahren berücksichtigt den Behälter-Typ, die Art des Sammelgutes und die Behälteranzahl je Aufstellort. Für den Betrieb und die Installation sind keine straßenseitigen Baumaßnahmen und Anschlußarbeiten erforderlich, so daß langwierige Genehmigungsverfahren entfallen. Die Anwendung von Funkmodem-Systemen gewährleistet die wirtschaftliche und störungsfreie Übertragung der Daten der Sammelbehälter.

Durch die Erfassung der Füllstände der Wertstoff-Sammelbehälter und durch die Zuführung der Meßwerte an eine zentrale Erfassungs- und Auswertestelle bzw. durch die Fernabfrage der Füllstände aus einer zentralen Erfassungs- und Auswertestelle in bestimmten Intervallen oder automatisch wird eine wirtschaftliche Entleerung der Wertstoff-Sammelbehälter und gleichzeitig eine saubere Umgebung an den Aufstellungsorten dieser Behälter erreicht.

Die für die Füllstandsermittlung über ein Territorium aufgebaute Funk-Infrastruktur kann für weitere Aufgaben genutzt werden. Es könnten z. B. Klimadaten wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck übertragen und eine lokale Glättewarnung aufgebaut werden, die zur Einsatzplanung von Streufahrzeugen genutzt werden könnte. Durch den Einbau weiterer Sensoren in die Füllstandsmeßmodule ist es möglich, noch weitere Umweltdaten, beispielsweise Luftschadstoffe, zu messen, mit denen eine sich ständig aktualisierende Luftgüte- und Klimakarte erstellt werden kann.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen für das Verfahren zur Überwachung der Füllstände von Wertstoff-Sammelbehältern näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die schematische Darstellung des Verfahrens zur Füllstandsüberwachung von Wertstoff-Sammelbehältern im Master-/Slave-Betrieb,

Fig. 2 die schematische Darstellung der Füllstandsüberwachung von Wertstoff-Sammelbehältern mit lokaler Überwachungseinheit,

Fig. 3 die schematische Darstellung der Füllstandsüberwachung von Wertstoff-Sammelbehältern mit Infrarotübertragung,

Fig. 4 die schematische Darstellung der Füllstandsüberwachung nach dem Gewichtsverfahren,

Fig. 5 die schematische Darstellung der Füllstandsüberwachung mit elektronischen Mitteln,

Fig. 6 die schematische Darstellung der Füllstandsüberwachung nach Fig. 1 mit Doppellichtschranke,

Fig. 7 die schematische Darstellung der Füllstandsüberwachung nach Fig. 1 mit Lichtschranken,

Fig. 8 die schematische Darstellung der Füllstandsüberwachung nach Fig. 1 mit Ultraschall-Meßsystem,

Fig. 9 die schematische Darstellung der Füllstandsüberwachung nach Fig. 1 mit akustischem Zähler und

Fig. 10 die schematische Darstellung der Füllstandsüberwachung nach Fig. 1 über eine Druckfolie.

Das Verfahren zur Überwachung der Füllstände von Wertstoff-Sammelbehältern ermöglicht es, von einer

Einsatzzentrale aus, mittels einer Sensor- und Überwachungstechnik, kritische Füllstände rechtzeitig und automatisch zu erkennen. Mit Hilfe des Verfahrens kann eine Optimierung der Tourenplanung für die Entsorgungsfahrzeuge erfolgen. Die Füllstände aller an einem Standort aufgestellten Wertstoff-Sammelbehälter werden dazu beispielsweise stündlich erfaßt und zum lokalen Master über eine Kurzstreckenfunkverbindung hin übertragen. Die hier gesammelten und aufbereiteten Standortdaten eines Tages werden beispielsweise als Block einmal in 24 Stunden in der Nacht der Einsatzzentrale über ein Funkmodem mitgeteilt. Aus der historischen Entwicklung der Füllstände kann der Zeitpunkt prognostiziert werden, zu dem ein Behälter seinen optimalen Füllstand erreicht hat.

Die stündliche Erhebung der Füllstände gestattet es, genau festzustellen, wann ein Behälter geleert wurde, um daraus eine weitere Optimierung der Tourenplanung abzuleiten. Für jeden Behälter wird der wahrscheinliche Füllstand für den übernächsten Arbeitstag errechnet, so daß der am übernächsten Arbeitstag maximal gefüllte Behälter für den folgenden Arbeitstag auf die Liste der zu entleerenden Behälter gesetzt werden kann.

Die Fig. 1 zeigt mehrere Wertstoff-Sammelbehälter 1 in der allgemein bekannten Bauart mit jeweils einer Einfüllöffnung 2 und einem elektronischen Füllstandssensor mit einem Kurzstrecken-Funkmodul 3, die als Slave-Container ihre Füllstandsdaten an einen Wertstoff-Sammelbehälter 4 senden, der zum Master-Container bestimmt wurde und ein Funk-Modem 5 aufweist.

Die Füllstände jedes einzelnen Wertstoffsammelbehälters 1 werden tagsüber mehrmals gemessen und über die unidirektionale Kurzstrecken-Funkverbindung dem Master-Container 4 mitgeteilt. In einem nicht dargestellten nichtflüchtigen Speicher werden dort die Daten aller an einem Standort stehenden Behälter 1 gesammelt und für die Übertragung an die Einsatzzentrale 8 aufbereitet. Die mehrfache, tägliche Erhebung der Füllstände ermöglicht es, daß die Zeitpunkte des Erreichens der kritischen Füllhöhen mit hoher Wahrscheinlichkeit prognostiziert werden und damit rechtzeitig in eine Tourenplanung einfließen können. Die gesammelten Standortdaten eines Tages werden einmal als Block, aus Gründen kostengünstiger Tarife in der Nacht, vom Master-Container 4 über eine Funkzentrale 7 an die Einsatzzentrale 8 übertragen. Bei unvorhergesehenen Füllstandsentwicklungen wird automatisch die Datenübertragung auch tagsüber aktiviert, um Maßnahmen ergreifen zu können. Nach jeder Datenabfrage wird dem Master-Container 4 von der Einsatzzentrale 8 mitgeteilt, wann er sich wieder melden soll. Dadurch wird eine optimale Ausnutzung der Übertragungskapazitäten der Funkkanäle erreicht.

Zur Vermeidung von Kollisionen bei der Datenübertragung von den Slave- zu den Master-Containern 1, 4, wird jedem Slave-Container 1 eine feste Sendezeit zugeordnet, zu der er sich selbständig melden muß. Die erforderlichen Genauigkeiten werden durch den Einsatz von Funkuhren als Bestandteil der Container-Elektronik erreicht. In der Einsatzzentrale 8 werden alle eingehenden Daten in einem Zentralrechner zur Tourenplanung o. dgl. weiterverarbeitet.

Die in den Wertstoff-Sammelbehältern 1, 4 installierte Meß- und Senderelektronik ist für eine geringe Leistungsaufnahme ausgelegt. Die Energieversorgung ist durch Batterien bzw. Akkumulatoren mit Betriebszeiten von mindestens einem Jahr für die Master-Container 4

und von mindestens drei Jahren für die Slave-Container 1 gewährleistet. Mit einem Funkmodem können die Daten von ca. 500 Wertstoff-Sammelbehälter-Standplätzen mit ca. 2500 Wertstoff-Sammelbehältern 1 täglich abgerufen werden.

In der Fig. 2 ist eine weitere Ausführungsvariante des Verfahrens dargestellt. Die Wertstoff-Sammelbehälter 1 mit ihren Füllstandssensoren mit Kurzstrecken-Funkmodulen 3 übertragen die Füllstandsdaten auf eine lokale Überwachungseinheit 6. Die lokale Überwachungseinheit 6 wird aus einer nicht dargestellten Steuerungselektronik, aus einem Mast 16 mit einer für den Empfang der Füllstandsdaten von den Behältern 1 darin eingearbeiteten Antenne sowie aus einem Funkmodem 17 und aus einer Solar-Energieversorgung 18 gebildet. Das Funkmodem 17 ist mit modularen Treibern aufgebaut, welche die Kommunikation mit beliebigen Funkmodem ermöglichen. Infrage kommen die Modem für ein Bündelfunknetz, z. B. RegioKom, oder ein Funknetz, z. B. MODA-COM. Von der lokalen Überwachungseinheit 6 erfolgt die Langstreckendatenübertragung zur Einsatzzentrale 8.

Die Fig. 3 zeigt eine weitere Möglichkeit der Füllstandsdaten-Übertragung. Von den Wertstoff-Sammelbehältern 1 werden die Füllstandsdaten an eine lokale Überwachungseinheit 19 übertragen. Die Energieversorgung des Systems erfolgt mittels eines Solarmoduls 20. Aus der lokalen Überwachungseinheit 19 können die Daten über eine Infrarot-Datenübertragung 21 z. B. aus entsprechend ausgerüsteten Fahrzeugen 22 abgerufen werden. Die Daten werden dann in der Zentrale 8 als Datenträger übergeben.

In der Fig. 4 ist ein Wertstoff-Sammelbehälter 1 mit der Einfüllöffnung 2 und dem Füllgut 23, z. B. Flaschen, dargestellt. Der Behälter 1 steht auf einem Untergestell 24, welches im Boden verankert ist und eine Gewichtsmesseinrichtung 25 mit einer Datenschnittstelle 15 aufweist. Die Gewichtsmesseinrichtung 25 besteht aus handelsüblichen Drucksensoren, z. B. piezoelektrischen oder pneumatischen Sensoren. Mit der Gewichtsmesseinrichtung 25 ist die Datenschnittstelle 15 verbunden, über die eine Fernabfrage des Behältergewichts erfolgt. Die am Behälter 1 ermittelten Füllstandswerte werden nach einer entsprechenden Aufbereitung und Schwellwertbildung über das öffentliche Fernsprechnetz mittels Modem oder mittels eines Fernwirkdienstes, z. B. TE-MEX der Deutschen Bundespost, über einen Fernwirk-Netzanschluß 26 und die Fernwirkzentrale 27 als Fernüberwachungsdienst an die Zentrale 8 des Entsorgungsunternehmens geleitet. Auch hier kann die Datenübertragung über den in den Fig. 1 bis 3 beschriebenen Weg erfolgen. Die Korrelation zwischen Füllstand und Füllgewicht des Behälters 1 wird durch Versuche mit verschiedenen Materialien ermittelt. Im Untergestell 24 ist eine Kodierungseinrichtung für die unterschiedlichen Behälterbauformen zur automatischen Nullpunkteinstellung der Gewichtsmesseinrichtung 25 eingebaut. Damit sind nur geringe Änderungen an bestehenden Behältern 1 erforderlich. In der Zentrale 8 erfolgt die Zusammenführung und Auswertung aller Behältermessungen zu einem Tourenplan für die Fahrzeuge.

In der Fig. 5 ist das erfindungsgemäße Verfahren entsprechend der Darstellung in der Fig. 4 mit einer Abwandlung der Füllstandsmessung gezeigt. Das Untergestell 24 enthält hier keine Gewichtsmesseinrichtung 25. Die Füllstandsmessung erfolgt über einen Sensor 9, dessen Daten an die Datenschnittstelle bzw. Sensorelektronik 15 gegeben werden und von dort nach entsprechen-

der Aufbereitung über den Fernwirk-Netzanschluß 26 und die Fernwirkzentrale 27 an die Zentrale 8 des Ent-
sorgungsunternehmens.

In den Fig. 6 bis 9 sind Varianten für den Sensor 9 in der Fig. 5 für weitere Füllstandsmeßverfahren gezeigt. Die Meßwerte werden jeweils an die Sensorelektronik bzw. Datenschnittstelle 15 geführt und nach einer Auf-
bereitung in die Fernabfrage gegeben.

Nach der Darstellung in der Fig. 6 werden zur Füll-
standsmessung zwei Lichtschranken 10, 11 verwendet,
die in einem definierten Abstand übereinander im Be-
hälter 1 angeordnet sind. Die untere, zum Füllgut hin
angeordnete Lichtschranke 11, dient der Ermittlung ei-
nes Füllstand-Schwellwertes. Damit besteht die Mög-
lichkeit, rechtzeitig eine gesicherte Entleerungsplanung
vorzunehmen, insbesondere dann, wenn historische
Füllstandsentwicklungen in die Erfassung und Auswer-
tung mit einbezogen werden.

Der Vorteil dieses Lichtschrankenverfahrens besteht
darin, daß die Füllstandsermittlung sehr genau und ohne
Umweg über das spezifische Gewicht des Füllgutes er-
folgt.

In einer Einfachversion kann die untere Lichtschan-
ke 11 entfallen.

Das Lichtschrankenverfahren läßt sich in der mit der
Fig. 7 gezeigten Form modifizieren. Jeder Einfüllöff-
nung 2 am Behälter 1 wird eine Lichtschranke 12 zuge-
ordnet, welche die Anzahl der Einwürfe feststellt. Der
Zusammenhang zwischen der Anzahl von Einwürfen und
dem Füllstand wird durch Versuche ermittelt.

Eine weitere Möglichkeit der Füllstandsmessung ist in
der Fig. 8 dargestellt. Mittels eines einfachen akusti-
schen Sende-/Empfängerbausteins 13 mit geringster
Leistung wird die Veränderung der Resonanzfrequenz
des verbleibenden Hohlraumes über dem Füllgut 23 in
Abhängigkeit von der Füllhöhe ausgewertet.

Speziell bei Behältern 1 für Glas/Flaschen bietet sich
eine Lösung nach Fig. 8 an, bei welcher der Sende-
/Empfängerbaustein 13 aus einem elektronischen Ultra-
schall-Meßsystem mit Sender und Empfänger und mit
einer Steuer- und Speichereinheit gebildet wird. Das
Ultraschall-Meßsystem befindet sich an der höchsten
Stelle im Behälterinnenraum. Die Füllstandshöhen wer-
den aus der Laufzeit berechnet, die das Ultraschall-Si-
gnal vom Sender zur Oberfläche des Füllgutes 23 und
zurück zum Empfänger benötigt. Je voller der Behälter
ist, desto kürzer ist die Laufzeit. Der Schwellwert für die
kritische Füllhöhe ist programmierbar. Die Elektronik
kompensiert Meßfehler, die durch klimatische Einflüsse,
aber auch durch Störungen, die durch unterschiedliches
Reflexionsverhalten der Füllmaterialien und des Behäl-
terinnenaufbaus entstehen können.

Die Lösungen nach den Fig. 7 und 8 haben gegenüber
der Gewichtsmessmethode den Vorteil, daß die Füllstän-
de in Behältern 1 mit Kammern für unterschiedliche
Stoffe, unabhängig voneinander festgestellt werden
können.

Ebenfalls für Behälter 1 für Glas/Flaschen bietet sich
eine Lösung nach Fig. 9 an. Der Füllstandssensor 14
enthält ein Mikrofon. Beim Einwurf eines Gegenstandes
in den Behälter 1 wird das dabei entstehende markante
Geräusch über das Mikrofon erfaßt, ausgewertet und
einer Zählhaltung zugeführt. Auch hier muß durch
Versuche der Zusammenhang zwischen der Anzahl der
Einwürfe und der Füllhöhe experimentell ermittelt wer-
den.

In der Fig. 10 ist die Füllstandsermittlung über eine
Druckfolie 28 dargestellt. Die Druckfolie 28 besteht aus

einer ersten und einer zweiten Kontaktfläche 29, 30, die
durch eine Isolierschicht 31 voneinander getrennt sind.
Die Druckfolie 28 ist an der Behälterinnenwand aufge-
bracht. In definierten Abständen werden von der
Druckfolie 28 Daten abgeleitet, die ein Maß für den
Füllstand mit Füllgut 23 im Behälter 1 geben. Die Daten
werden über Leitungen 32 einer nicht dargestellten
Überwachungseinheit zur weiteren Behandlung ent-
sprechend dem Vorbeschriebenen, z. B. über Kurzstrek-
ken-Datenübertragung auf einen Master-Container und
der Langstrecken-Datenübertragung über ein Funk-
netz, zugeleitet.

Die elektronischen Komponenten sind an den Behäl-
tern 1, 4 robust und vandalismussicher für den rauen
Betrieb im Freien aufgebaut, z. B. versenkbare Anten-
nen, kodierte, magnetische Verriegelung des Stromver-
sorgungsmoduls. Ihr Einbau ist auch nachträglich in al-
len heute gebräuchlichen Behälterkonstruktionen mög-
lich.

Das Verfahren zur Überwachung von Füllständen
kann überall dort Anwendung finden, wo wirtschaftlich
und zuverlässig über größere Entfernungen Daten er-
faßt, übertragen und ausgewertet werden müssen, so
z. B. auch bei Getränkeautomaten und zur Service-
Steuerung.

Bezugszeichenliste

- 1 Wertstoff-Sammelbehälter (Slave-Container)
- 2 Einfüllöffnung
- 3 Füllstandssensor mit Kurzstrecken-Funkmodul
- 4 Wertstoff-Sammelbehälter (Master-Container)
- 5 Funk-Modem
- 6 lokale Überwachungseinheit
- 7 Funkzentrale
- 8 Einsatzzentrale
- 9 Sensor
- 10 Lichtschranke
- 11 Lichtschranke
- 12 Lichtschranke
- 13 Sender-/Empfängerbaustein
- 14 Füllstandssensor
- 15 Datenschnittstelle/Sensorelektronik
- 16 Mast
- 17 Funkmodem
- 18 Solar-Energieversorgung
- 19 lokale Überwachungseinheit
- 20 Solarmodul
- 21 Infrarot-Datenübertragung
- 22 Fahrzeug
- 23 Füllgut
- 24 Untergestell
- 25 Gewichtsmessvorrichtung
- 26 Fernwirk-Netzanschluß
- 27 Fernwirk-Zentrale
- 28 Druckfolie
- 29 Kontaktfläche
- 30 Kontaktfläche
- 31 Isolierschicht
- 32 Leitung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung der Füllstände von
Wertstoff-Sammelbehältern, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Füllstände der Wertstoff-Sam-
melbehälter (1) mittels eines elektronischen Füll-
standssensors (3, 14), dem jeweils ein unidirektional

arbeitendes Kurzstrecken-Funkmodul zugeordnet wird, erfaßt werden und daß die Füllstandsdaten von den einzelnen Wertstoff-Sammelbehältern (1) an einen die Master-Funktion ausübenden Wertstoff-Sammelbehälter (4), dem ein Funk-Modem (5) zugeordnet wird, in einem definierten Zeitintervall übertragen werden, und daß der die Master-Funktion ausübende Wertstoff-Sammelbehälter (4) die Füllstandsdaten der einzelnen Wertstoff-Sammelbehälter (1) in einem definierten Zeitintervall über die Funkzentrale (7) an eine Einsatzzentrale (8) zur weiteren Verarbeitung sendet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kurzstrecken-Datenübertragung von den einzelnen Wertstoff-Sammelbehältern (1) zu einer lokalen Überwachungseinheit (6, 19) erfolgt, die eine Steuerungselektronik und eine Solar-Energieversorgung (18) aufweist und von der die Datenübertragung zur Zentrale (8) über ein Funkmodem (17) erfolgt, wobei im Mast (16) eine Antenne zum Empfang der Füllstandsdaten von den Wertstoff-Sammelbehältern (1) und für das Senden der aufbereiteten Daten zur Einsatzzentrale (8) vorgesehen ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß von der lokalen Überwachungseinheit (19) eine Infrarot-Datenübertragung (21) zu in der Nähe befindlichen Einsatzfahrzeugen (22) erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Meß- und Sendeelektronik (3, 5, 6, 17, 19) der Wertstoff-Sammelbehälter (1, 4) für eine geringe Leistungsaufnahme ausgelegt sind.

5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstandsensor (3, 14) durch ein elektronisches Ultraschall-Meßsystem mit einer Steuer- und Speichereinheit gebildet wird.

6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstand der Wertstoff-Sammelbehälter (1) mittels im Inneren angebrachter Lichtschranken (10, 11) unabhängig vom spezifischen Gewicht des Füllgutes (3) ermittelt wird.

7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstand der Wertstoff-Sammelbehälter (1) über die Anzahl der Einwürfe mittels an den Einfüllöffnungen (2) angebrachter Lichtschranken (12) ermittelt wird.

8. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstand der Wertstoff-Sammelbehälter (1) über die Anzahl der Einwürfe mittels einer akustischen Zähleinrichtung (14) ermittelt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die akustische Zähleinrichtung (14) aus einem elektronischen Ultraschall-Meßsystem mit Sender und Empfänger und einer Steuer- und Speichereinheit gebildet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die akustische Zähleinrichtung (14) ein Mikrofon enthält.

11. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllstände der Wertstoff-Sammelbehälter (1) über das Füllgewicht bestimmt werden, wobei eine Kodiereinrichtung zur automatischen Kalibrierung und Anpassung einer Gewichtsmesseinrichtung (25) an unterschiedliche Behälterbauformen in dem Untergestell

(24) des Sammelbehälters (1) angeordnet wird.

12. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllstände über eine Druckfolie (28) an der Innenwandung der Wertstoff-Sammelbehälter (1, 4) erfolgt.

13. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die erfaßten Füllstandsdaten in bestimmten Intervallen von der Zentrale (8) abgefragt werden.

14. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Energieversorgung durch Batterien bzw. Akkumulatoren für mindestens ein Jahr für die Master-Wertstoff-Sammelbehälter (4) und für mindestens drei Jahre für die Slave-Wertstoff-Sammelbehälter (1) sichergestellt werden.

15. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Energieversorgung mittels Solarenergie erfolgt.

16. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Meß- und Sendeelektronik (3, 5, 6, 17, 19) eine Funkuhr installiert wird.

17. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllstände in den Wertstoff-Sammelbehältern (1) stündlich erfaßt und an den die Masterfunktion ausübenden Wertstoff-Sammelbehälter (4) oder an die lokale Überwachungseinheit (19) übertragen werden und daß dieser/diese einmal täglich die Füllstandsdaten als Block an die Zentrale (8) überträgt.

18. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2 und 17, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Wertstoff-Sammelbehälter (1) eine feste Sendezeit für die Kurzstrecken-Datenübertragung zugeordnet wird.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

FIG.1

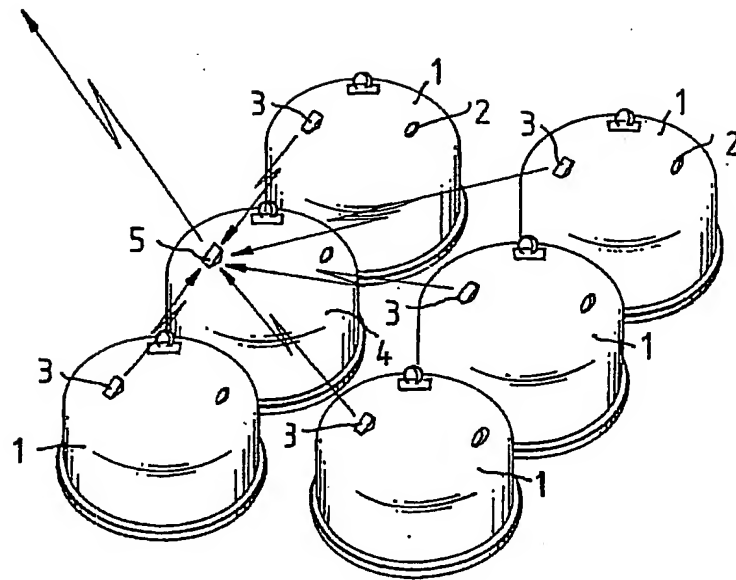
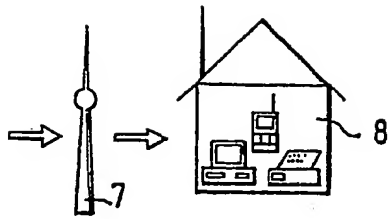


FIG. 2

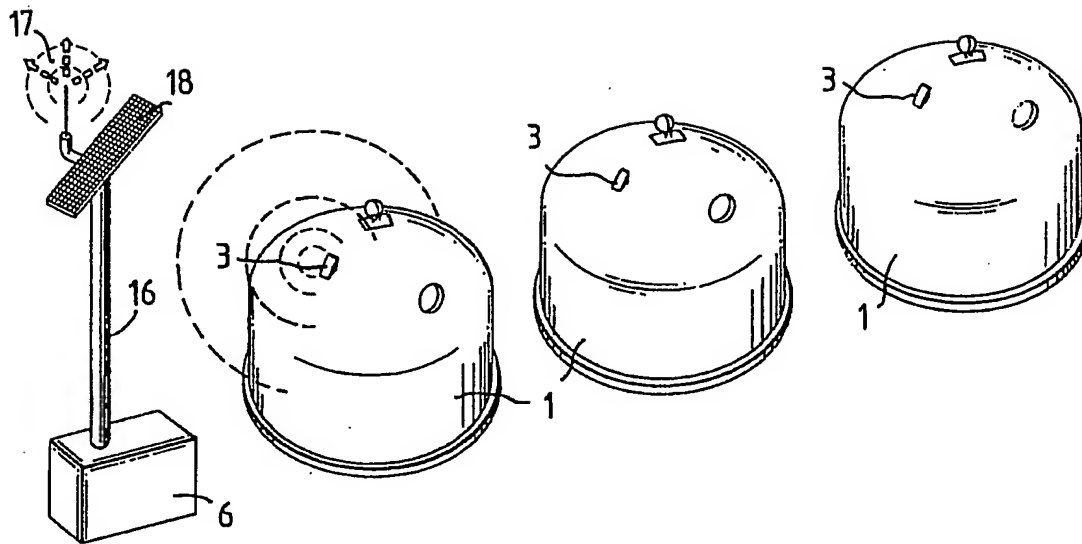


FIG.3

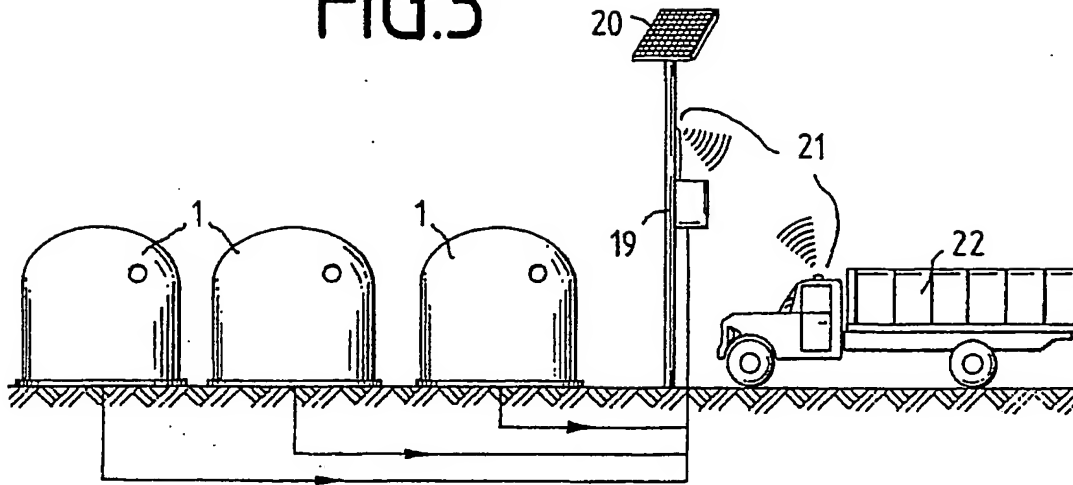
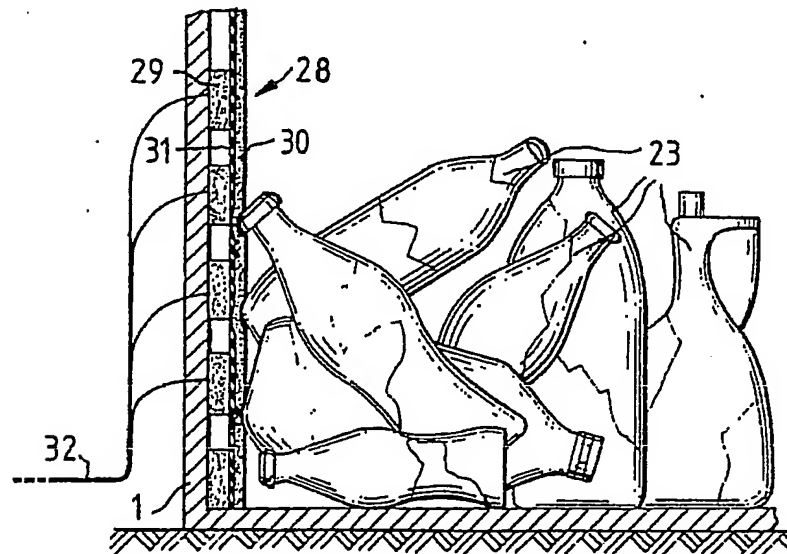


FIG.10



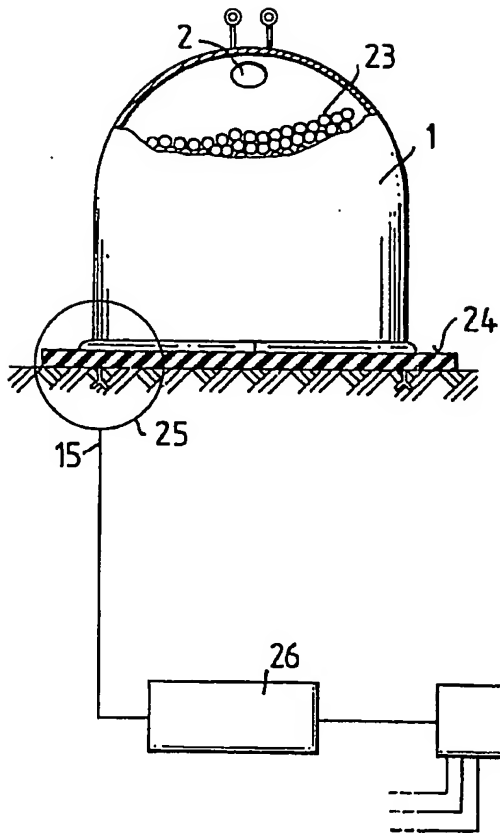


FIG. 4

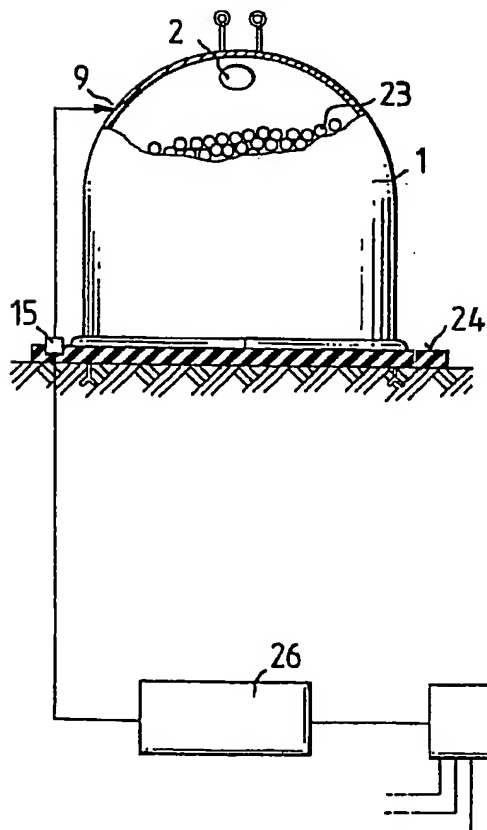


FIG. 5

FIG. 6

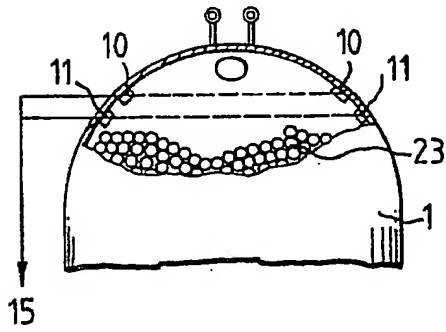


FIG. 7

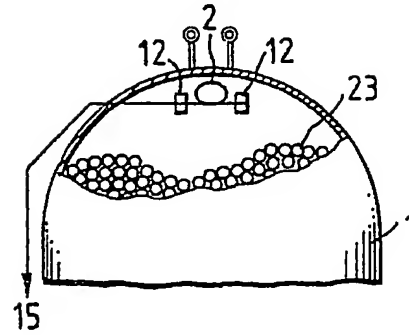


FIG. 8

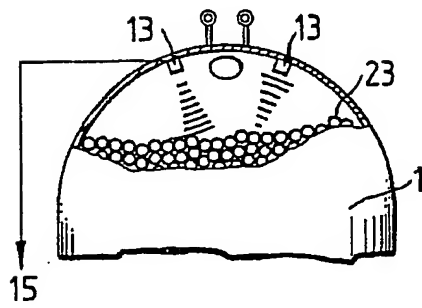


FIG. 9

